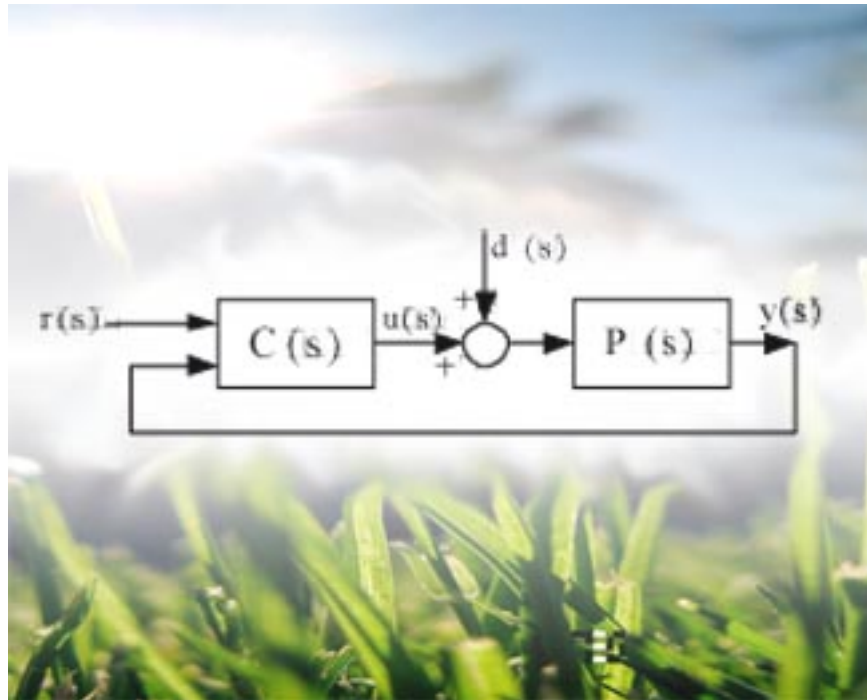


Nova estratègia per optimitzar els sistemes de control

11/2010 - **Telecomunicacions, Electrònica i Informàtica.** Aquest treball presenta un enfocament que aporta solucions per millorar el comportament general d'un sistema de control de tipus PID amb un grau de llibertat. Els resultats ofereixen una sèrie de regles de sintonia que equilibra el rendiment amb la robustesa del sistema.



Esquema d'un llaç de control senzill, fonament bàsic dels sistemes de control.

La gran evolució que els sistemes de control han tingut en els últims anys, ha comportat la necessitat de fer un control més precís, tenint en compte totes les situacions possibles que es poden presentar. Dintre d'aquestes possibilitats, l'execució del sistema de control #així com la robustesa# s'han de considerar com a atributs importants que tots els llàços de control han de tenir en consideració.

Des del punt de vista del rendiment, considerant els dos possibles modes d'operació per al sistema, els requeriments han d'incloure un bon refús de pertorbacions (control regulatori) i un bon seguiment de la consigna (servo control), el que representa per si mateix un compromís entre ambdues consideracions.

D'altra banda, si mirem des del punt de vista de la robustesa del sistema, degut a les variacions del procés, aquest és un aspecte molt important que s'ha d'incloure explícitament en la fase de disseny del controlador. No obstant, el compliment de les especificacions corresponents a la robustesa no sempre es verifica, provocant això que s'afecti la relació existent entre rendiment i robustesa.

Aquesta tesi presenta un enfocament que enfronta un problema que inclou les consideracions descrites anteriorment. L'objectiu és aportar solucions per millorar el comportament general d'un sistema de control, que utilitzi una estructura de controlador tipus Proporcional-Integral-Derivatiu (PID), amb Un-Grau-de-Llibertat (1-GdL).

La proposta s'enfoca des de dos punts de vista. En la primera part, l'anàlisi es va realitzar des de la perspectiva del mode de funcionament (ja sigui servo o mode de regulació) del llaç de control i el mode de sintonia del controlador. Quan el mode d'operació és diferent del seleccionat per a l'ajustament, el rendiment de la regla de sintonia òptima pot degradar-se. És evident que ambdues situacions poden estar presents en qualsevol sistema de control i en aquest context s'ofereix un enfocament general per al control de servo/regulatori, que millora el rendiment global en ambdós modes d'operació. La solució proposada és formulada a partir dels paràmetres òptims del controlador, per a sintonies de servo i de regulació, i buscant una sintonia intermèdia entre ambdós conjunts.

Considerant la importància de la robustesa, en la segona part el propòsit és dissenyar una estratègia de control que no depengui de les sintonies extremes (per al servo i regulació), i que a més inclogui consideracions de robustesa, de manera explícita. Per tant, es formula un índex combinat per a servo/regulació, que avaluï el rendiment del sistema, incorporant una restricció de robustesa. El compliment de la robustesa resultant respecte a la seleccionada és verificat, oferint per tant el controlador PID un bon rendiment i a més un determinat i precís grau de robustesa.

Els resultats condueixen a una sèrie de regles de sintonia per al PID, que utilitzen la robustesa o la degradació del rendiment, com a paràmetres de disseny. En ambdós casos, l'objectiu és aconseguir el valor escollit per al disseny, proporcionant, tant com sigui possible, el millor valor per a l'altra característica (robustesa o rendiment, depenent del cas).

Com una de les principals aportacions, es presenta una sintonia PID equilibrada per a rendiment/robustesa, que busca el millor compromís entre l'increment de la robustesa i la consegüent pèrdua en el grau d'optimitat respecte el rendiment.

Orlando Arrieta Orozco

Departament de Telecomunicació i Enginyeria de Sistemes

"PID Control. Servo/regulation performance and robustness issues". Tesi doctoral defensada per Orlando Arrieta Orozco, el setembre de 2010. Dirigida pel Dr. Ramon Vilanova Arbós.